

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-274182

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

G06T 7/20

H03M 7/36

(21)Application number : 06-087895

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 31.03.1994

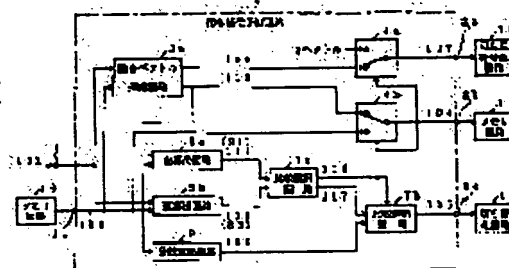
(72)Inventor : HATANO YOSHIKO
HASEGAWA HIROSHI
OKAZAKI KOJI
SHINOHARA TAKASHI
KASEZAWA TADASHI

(54) VIDEO SIGNAL ENCODING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the transmission efficiency of a motion vector by making an argument include the size of the motion vector as an evaluation function for deciding the motion vector so as to select a zero vector when the difference between evaluation distortions is small.

CONSTITUTION: A motion vector searching circuit 3a outputs the motion vector 109 and a predictive picture 110 which make distortion minimum concerning each matching block from an input image 101 and a reference image 103. A distortion calculation circuit 5a calculates distortion (S1) made by the sum of squares of an error between the predictive image 110 and the input picture 101 by each matching block. A distortion calculation circuit 5b calculates distortion (S2) made by the sum of squares of an error at each matching block from the input image 101 and a reference picture 103. At the time of $2 \leq S1 + K$ (K is a constant: $K > 0$), a comparing and selecting circuit 7c outputs distortion S2, a switching circuit 4a outputs the zero vector and a switching circuit 4b outputs the reference image 103. At the time of $S2 > S1 + K$, the circuit 7c outputs distortion S1, a switching circuit 4a outputs the motion vector 109 and the switching circuit 4b outputs the predictive judge 110.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3589481

[Date of registration] 27.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-274182

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32				
G 0 6 T 7/20				
H 0 3 M 7/36		8842-5 J		
		9061-5 L		
			H 0 4 N 7/ 137 Z	
			G 0 6 F 15/ 70 4 1 0	
			審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 10 頁)	

(21) 出願番号 特願平6-87895

(22) 出願日 平成6年(1994)3月31日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 幡野 喜子

長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社映像システム開発研究所内

(72) 発明者 長谷川 弘

長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社映像システム開発研究所内

(72) 発明者 岡崎 幸治

長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社映像システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 高田 守

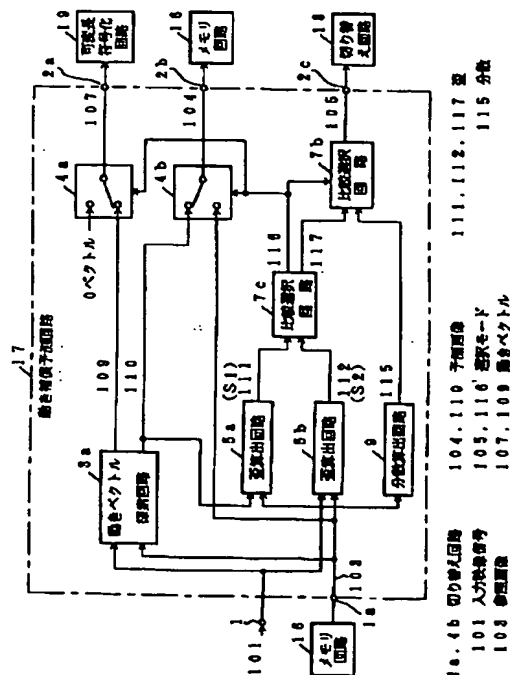
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像信号符号化方式

(57) 【要約】

【目的】 動き補償画像間予測符号化方式において、動きベクトルの伝送効率を向上させる動き補償予測方式を得る。

【構成】 動きベクトル探索手段3により探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪と、動き補償しないときの予測の歪との差が小さいときは、動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間符号化を行う。また、動きベクトルを探索する際に用いる歪の評価関数が、動きベクトルの大きさを指数に含むよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動き補償を行って映像信号を符号化する映像信号符号化方式において、ブロックマッチング法により動きベクトルを求める動きベクトル探索手段によって探索された動きベクトルの動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K > 0$)のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償をしない画像間予測符号化を行うようにしたことを特徴とする映像信号符号化方式。

【請求項2】 動き補償を行って映像信号を符号化する映像信号符号化方式において、ブロックマッチング法により動きベクトルを求める動きベクトル探索手段によって探索された動きベクトルの動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K \geq 0$)のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うとともに画像内容により定数 K の値を変化させるように構成したことを特徴とする映像信号符号化方式。

【請求項3】 動き補償を行って映像信号を符号化する映像信号符号化方式において、ブロックマッチング法により動きベクトルを求める動きベクトル探索手段が、動きベクトルを決定するための評価関数の引数に動きベクトルの大きさを含むことを特徴とする映像信号符号化方式。

【請求項4】 動き補償を行って映像信号を符号化する映像信号符号化方式において、ブロックマッチング法により動きベクトルを求める動きベクトル探索手段が、動きベクトルを決定するための評価関数を2つ以上有し、少なくとも1つの評価関数が、動きベクトルの大きさを引数に含むとともに、当該動きベクトル探索手段によって探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K \geq 0$)のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うとともに、画像内容により、上記定数 K の値と上記動きベクトル探索手段の評価関数を変化させるようにしたことを特徴とする映像信号符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像信号の符号化方式に関し、特に、動きベクトルの大きさを考慮した動き補償を行う符号化方式に関する。

【0002】

【従来の技術】映像信号を符号化する場合の高効率符号化方式の一つとして、動き補償予測を用いた画像間予測符号化と画像内変換符号化を組み合わせたハイブリッド符号化方式がある。本従来例も、上記ハイブリッド符号化方式を採用している。図3は、例えば、ISO-IEC/JTC1

/SC29/WG11 MPEG 92/N0245 Test Model 2に示された従来のハイブリッド符号化方式を用いた符号化装置のブロック回路図である。図において、入力端子1から入力されたデジタル化された映像信号101は、減算器10の第1の入力、動き補償予測回路17の第1の入力および量子化回路12の第2の入力に与えられる。減算器10の出力は、DCT回路11を介して量子化回路12の第1の入力に与えられる。量子化回路12の出力102は、可変長符号化回路19の第1の入力に与えられるとともに、逆量子化回路13に与えられ、逆量子化回路13の出力はIDCT回路14を介して加算器15の第1の入力に与えられる。加算器15の出力はメモリ回路16の第1の入力に与えられ、メモリ回路16から出力される参照画像信号103は、動き補償予測回路17の第2の入力および切り替え回路18の第1の入力に与えられる。メモリ回路16の第2の入力には、動き補償予測回路17の第1の出力104が与えられる。

【0003】一方、切り替え回路18の第2の入力には、ゼロ信号が与えられ、切り替え回路18の第3の入力には、動き補償予測回路17の第2の出力105が与えられる。切り替え回路18の出力106は、減算器10の第2の入力および加算器15の第2の入力に与えられる。一方、動き補償予測回路17の第3の出力107は可変長符号化回路19の第2の入力に与えられる。可変長符号化回路19の出力は送信バッファ20に入力され、送信バッファ20の第1の出力は出力端子2より出力される。送信バッファ20の第2の出力108は量子化回路12の第3の入力に与えられる。

【0004】図4は従来の動き補償予測方式を説明するための概念図である。

【0005】図5は、図3に示した従来例の動き補償予測回路17の一構成例を示すブロック図である。図において、入力端子1には入力されたデジタル映像信号101が入力され、入力端子1aにはメモリ回路16から出力された映像信号103が与えられる。入力端子1から入力された映像信号101は動きベクトル探索回路3aの第1の入力に与えられる。入力端子1aから入力された参照画像信号103は、動きベクトル探索回路3aの第2の入力に与えられる。動きベクトル探索回路3aから出力される動きベクトル109は、切り替え回路4aの第1の入力に与えられる。切り替え回路4aの第2の入力には0ベクトルが与えられる。

【0006】一方、動きベクトル探索回路3aから出力される予測画像110は、歪算回路5aの第1の入力に与えられる。歪算回路5aの第2の入力には、入力端子1から入力された映像信号101が与えられる。歪算回路5aから出力された歪111は、比較選択回路7aの第1の入力に与えられる。

【0007】一方、入力端子1から入力された映像信号101は、歪算回路5bの第1の入力に与えられ、入

3

力端子 1 a から入力された参照画像信号 1 0 3 は、歪算回路 5 b の第 2 の入力に与えられる。歪算回路 5 b から出力される歪 1 1 2 は、比較選択回路 7 a の第 2 の入力に与えられる。比較選択回路 7 a から出力される選択モード 1 1 3 は、比較選択回路 7 b の第 1 の入力に与えられ、比較選択回路 7 a から出力される歪 1 1 4 は比較選択回路 7 b の第 2 の入力に与えられる。

【0008】また、比較選択回路 7 a から出力される選択モード 1 1 3 は、切り換え回路 4 a の第 3 の入力にも与えられる。切り換え回路 4 a から出力される動きベクトル 1 0 7 は、出力端子 2 a から可変長符号化回路 1 9 に出力される。

【0009】また、動きベクトル探索回路 3 a から出力される予測画像 1 1 0 は切り替え回路 4 b の第 1 の入力に与えられ、入力端子 1 a から入力された参照画像 1 0 3 は切り替え回路 4 b の第 2 の入力に与えられ、比較選択回路 7 a から出力される選択モード 1 1 3 は切り替え回路 4 b の第 3 の入力に与えられる。

【0010】切り替え回路 4 b から出力される予測画像 1 0 4 は、出力端子 2 b からメモリ回路 1 6 へ出力される。一方、入力端子 1 から入力された映像信号 1 0 1 は、分散算回路 9 にも入力され、分散算回路 9 の出力 1 1 5 は、比較選択回路 7 b の第 3 の入力に与えられる。比較選択回路 7 b から出力される選択モード 1 0 5 は、出力端子 2 c から切り替え回路 1 8 に出力される。

【0011】次に動作について説明する。ディジタル化された入力信号は、時間軸方向の冗長度を落とすために動き補償予測を用いて画像間の差分がとられ、空間軸方向に DCT が施される。変換された係数は量子化され、可変長符号化された後に、送信バッファ 2 0 を介して伝送される。

【0012】動き補償予測方式の概念図を図 4 に示した。現在符号化しようとしている画像を、例えば 16 画素×16 ラインのマッチングブロックに分割する。個々のマッチングブロックについて、参照画像のどの部分を予測画像とすれば、歪が最も小さくなるかを調べる。すなわち、静止画の場合は、各マッチングブロックと同一位置の 16 画素×16 ラインを予測画像とすれば歪は 0 となる。動画の場合は、例えば、図 4 中に点線で示した同一位置の 16 画素×16 ラインよりも、左に 8 画素、下に 17 画素ずらした斜線部の 16 画素×16 ラインのブロックが最も歪が小さいという場合、このブロックを予測画像とするとともに、(-8, 17) を動きベクトルとして伝送する。

【0013】以下、図 5 を用いて、動き補償予測方式について詳しく説明する。まず、動きベクトル探索回路 3 a において、入力画像 1 0 1 と参照画像 1 0 3 とから動きベクトルを探索する。これは、図 4 で説明したように各マッチングブロックについて、歪が最小となるベクトルを動きベクトルとして選び、その動きベクトルと予測

4

画像とを出力するものである。歪としては、誤差の絶対値などを用いる。

【0014】次に、歪算回路 5 a において、入力画像 1 0 1 と動きベクトル探索回路 3 a から出力される予測画像 1 1 0 との誤差の自乗和による歪を、マッチングブロック毎に算出する。この歪 1 1 1 を $S E_{mc}$ と呼ぶことにする。一方、歪算回路 5 b においては、入力画像 1 0 1 と参照画像 1 0 3 とから、各マッチングブロックの誤差の自乗和による歪を算出する。この歪 1 1 2 を $S E_{nomc}$ とする。この歪算回路 5 b は動きベクトルを 0 ベクトルとしたときの歪を計算することになる。

【0015】比較選択回路 7 a は、 $S E_{mc} < S E_{nomc}$ のとき、MC (動き補償) モードを示す信号 1 1 3 と歪 $S E_{mc}$ (1 1 1) を出力し、 $S E_{mc} \geq S E_{nomc}$ のときは、NoMC (動き補償なし) モードを示す信号 1 1 3 と歪 $S E_{nomc}$ (1 1 2) を出力する。比較選択回路 7 a で選択されたモードが MC モードのとき、切り替え回路 4 a は、動きベクトル探索回路 3 a で選択された動きベクトル 1 0 9 を出力し、切り替え回路 4 b は、動きベクトル探索回路 3 a で選択された予測画像 1 1 0 を出力する。

【0016】一方、比較選択回路 7 a で選択されたモードが NoMC モードのとき、切り替え回路 4 a は、0 ベクトルを出力し、切り替え回路 4 b は、参照画像 1 0 3 を出力する。

【0017】さらに、分散算回路 9 は、入力映像信号 1 0 1 の各マッチングブロックの分散を算出する。比較選択回路 7 b は、比較選択回路 7 a から出力される歪 1 1 4 と、分散算回路 9 から出力される分散値 1 1 5 とを比較し、画像内符号化を行うイントラモードか、比較選択回路 7 a から出力される選択モードのいずれかを選択し出力する。

【0018】ところで、動き補償予測回路 1 7 から出力される動きベクトル 1 0 7 は、図 6 に示す可変長符号化回路 1 9 において符号化される。図 6 において、動き補償予測回路 1 7 から出力される動きベクトル 1 0 7 は、減算器 3 0 の第 1 の入力となる。減算器 3 0 の出力は可変長符号選択器 3 1 に入力されるとともに、メモリ 3 2 を通して、切り替え器 3 3 の第 1 の入力にも与えられる。切り替え器 3 3 の第 2 の入力には 0 ベクトルが与えられる。切り替え器 3 3 の出力は減算器 3 0 の第 2 の入力に与えられる。一方、量子化回路 1 2 の出力 1 0 2 は、符号化器 3 4 で可変長符号化される。可変長符号選択器 3 1 の出力と符号化器 3 4 の出力は、多重化回路 3 5 で多重化され、送信バッファ 2 0 へ出力される。

【0019】図 6 に示したように、各マッチングブロックの動きベクトルは、前のマッチングブロックの動きベクトルとの差分がとられ、その差分ベクトルに対応する可変長符号が出力される。なお、現マッチングブロックがイントラモードのときと NoMC モードのときは、動きベクトルは符号化されない。前のマッチングブロック

5

がイントラモードのときとN o M Cモードのとき、および符号化の初期状態などでは、前の動きベクトルの代わりに0ベクトルを用いる。また、差分ベクトルを表す可変長符号は、0ベクトルに近いほど短い符号が割り当てられている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】従来の映像信号符号化方式における動き補償予測方式は、動きベクトルの選択において、動きベクトルの伝送効率については全く考慮していないという問題点があり、また、動きベクトルは、予測歪の大小のみによって選択されるので、同じようなパターンが広範囲に存在するような画像内容の場合、予測歪の差が小さいために、実際の動きと異なる遠いブロックを選択し、不必要に大きい動きベクトルを伝送した上、画質劣化を生じるという問題点があった。

【0021】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、動きベクトルの伝送効率を考慮し、予測歪の差が小さい場合には小さい動きベクトルを優先する動き補償方式を備えた映像信号符号化方式を得ることを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る映像信号符号化方式は、動き補償画像間予測符号化であって、動き補償を行う動きベクトルの検出のために、入力映像信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に参照画像とのブロックマッチングにより動きベクトルを求める動きベクトル探索手段を有し、探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K > 0$) ならば、動きベクトルを0ベクトルとし、動き補償しない画像間予測符号化を行うよう構成したものである。

【0023】請求項2の発明に係る映像信号符号化方式は、動き補償画像間予測符号化であって、動き補償を行う動きベクトルの検出のために、入力映像信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に参照画像とのブロックマッチングにより動きベクトルを求める動きベクトル探索手段を有し、探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K \geq 0$) ならば、動きベクトルを0ベクトルとし、動き補償しない画像間予測符号化を行うよう構成し、かつ、画像内容により定数 K の値を変化させるよう構成したものである。

【0024】請求項3の発明に係る映像信号符号化方式は、動き補償画像間予測符号化であって、動き補償を行う動きベクトルの検出のために、入力映像信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に参照画像とのブロックマッチングにより動きベクトルを求める動きベクトル探索手段を有し、該動きベクトル探索手段が、動きベクトルを決定するための評価関数の引数として、動きベクトル

6

ルの大きさを含むよう構成したものである。

【0025】請求項4の発明に係る映像信号符号化方式は、動き補償画像間予測符号化であって、動き補償を行う動きベクトルの検出のために、入力映像信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に参照画像とのブロックマッチングにより動きベクトルを求める動きベクトル探索手段を有し、該動きベクトル探索手段が、動きベクトルを決定するための評価関数を2つ以上有し、少なくとも1つの評価関数が、動きベクトルの大きさを引数に含むよう構成し、探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K \geq 0$) のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うよう構成し、かつ、画像内容により、上記定数 K の値と上記動きベクトル探索手段の評価関数を変化させるよう構成したものである。

【0026】

【作用】請求項1の発明によれば、探索した動きベクトルによる動き補償予測の歪と、動き補償しないときの予測の歪との差が小さい場合には、動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うので、動きベクトルを伝送する必要がなくなり、伝送効率が向上する。

【0027】請求項2の発明によれば、探索した動きベクトルによる動き補償予測の歪と、動き補償しないときの予測の歪との差が定数 K より小さい場合には、動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うことにより、動きベクトルの伝送効率を向上させる符号化方式において、コントラストの低い画像のパンなどブロックマッチングにおける歪の差が小さい特殊な画像では、定数 K を小さくすることにより、0ベクトルを優先しないようにし、不必要な画質劣化を避ける。

【0028】請求項3の発明によれば、動きベクトル探索手段が、動きベクトルを決定するための評価関数の引数として、動きベクトルの大きさを含むよう構成することにより、予測歪の差が小さい場合には小さい動きベクトルを選択し、動きベクトルの伝送効率を向上させるとともに、画質劣化を防ぐ。

【0029】請求項4の発明によれば、コントラストの低い画像のパンなどブロックマッチングにおける歪の差の小さい特殊な画像と、通常の画像とで、動き補償予測方式を変える。後者の画像の場合、動きベクトル探索手段は、動きベクトルの大きさを引数に含む評価関数を選択し、かつ、探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪を $S1$ 、動き補償しないときの予測の歪を $S2$ としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (K は定数； $K \geq 0$) のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うことにより、動きベクトルの伝送効率を向上させる。一方、前者の画像の場合、上記

定数Kを小さくし、動きベクトル探索手段の評価関数も動きベクトルの大きさを含まないものとするにより、0ベクトルを優先しないようにし、不必要な画質劣化を避ける。

【0030】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の第1の実施例を図について説明する。図1は、この実施例1の動き補償予測回路を示すブロック図である。図において、入力端子1には入力映像信号101が、入力端子1aにはメモリ回路16からの参照画像103がそれぞれ与えられる。入力端子1から入力された映像信号101は、動きベクトル探索回路3aの第1の入力に与えられ、入力端子1aから入力された参照画像103は、動きベクトル探索回路3aの第2の入力に与えられる。

【0031】動きベクトル探索回路3aの第1の出力である動きベクトル109は、切り替え回路4aの第1の入力に与えられる。切り替え回路4aの第2の入力には0ベクトルが与えられる。動きベクトル探索回路3aの第2の出力である予測画像110は、切り替え回路4bの第1の入力に与えられる。切り替え回路4bの第2の入力には、入力端子1aから入力される参照画像103が与えられる。

【0032】動きベクトル探索回路3aの第2の出力である予測画像110は、歪算回路5aの第1の入力にも与えられる。歪算回路5aの第2の入力には、入力端子1から入力される映像信号101が与えられる。歪算回路5aから出力される歪111は、比較選択回路7cの第1の入力に与えられる。

【0033】一方、入力端子1から入力された映像信号101は、歪算回路5bの第1の入力にも与えられ、入力端子1aから入力された参照画像103は、歪算回路5bの第2の入力にも与えられる。歪算回路5bから出力される歪112は、比較選択回路7cの第2の入力に与えられる。比較選択回路7cの第1の出力である選択モード116は、比較選択回路7bの第1の入力に与えられ、比較選択回路7cの第2の出力である歪117は、比較選択回路7bの第2の入力に与えられる。

【0034】比較選択回路7cの第1の出力である選択モード116は、切り替え回路4aの第3の入力にも与えられる。切り替え回路4aの出力である動きベクトル107は、出力端子2aから出力され、可変長符号化回路19に入力される。また比較選択回路7cの第1の出力である選択モード116は、切り替え回路4bの第3の入力にも与えられる。切り替え回路4bの出力である予測画像104は出力端子2bから出力され、メモリ回路16に入力される。

【0035】一方、入力端子1から入力される映像信号101は、分散算回路9にも入力される。分散算回路9から出力される分散115は、比較選択回路7bの

第3の入力に与えられる。比較選択回路7bで選択された選択モード105は出力端子2cから出力され、切り替え回路18へ入力される。

【0036】次に動作について説明する。まず、動きベクトル探索回路3aにおいて、入力画像101と参照画像103とから動きベクトルを探索する。これは、従来例と同様に、各マッチングブロックについて、歪が最小となるベクトルを動きベクトルとして選び、その動きベクトルと予測画像とを出力するものである。歪として10は、誤差の絶対値などを用いる。次に、歪算回路5aにおいて、動きベクトル探索回路3aから出力される予測画像110と入力画像101との誤差の自乗和による歪を、マッチングブロック毎に算出する。この歪をS1と呼ぶことにする。

【0037】一方、歪算回路5bにおいては、入力画像101と参照画像103とから、各マッチングブロックの誤差の自乗和による歪112を算出する。これをS2とする。歪算回路5bは、動きベクトルを0ベクトルとしたときの歪を計算することになる。

【0038】比較選択回路7cは、 $S2 \leq S1 + K$ (Kは定数; $K > 0$) のとき、NoMCモードを示す信号と歪S2を出力し、 $S2 > S1 + K$ のとき、MCモードを示す信号と歪S1を出力する。比較選択回路7cから出力される選択モード116がMCモードのとき、切り替え回路4aは動きベクトル探索回路3aで選択された動きベクトル109を出力し、切り替え回路4bは動きベクトル探索回路3aで選択された予測画像110を出力する。比較選択回路7cから出力される選択モード116がNoMCモードのとき、切り替え回路4aは0ベクトルを出力し、切り替え回路4bは、参照画像103を出力する。

【0039】さらに、分散算回路9は、入力信号の各マッチングブロックの分散を算出する。比較選択回路7bは、比較選択回路7cから出力される歪117と、分散算回路9から出力される分散値115とを比較し、画像内符号化を行うイントラモードか、比較選択回路7cから出力される選択モードのいずれかを選択して出力する。

【0040】なお、上記の実施例1において、動きベクトル探索回路3aは動きベクトルを決定するための評価関数として誤差の絶対値和を用いたが、評価関数はこれに限るものではなく、誤差の自乗和などを用いてもよい。

【0041】また、歪算回路5a、5bで演算する歪も、誤差の自乗和に限るものではなく、誤差の絶対値和、あるいは、誤差の大きさとベクトルの大きさを引数とする関数などでもよい。

【0042】さらに、動きベクトル探索回路3aで用いる評価関数と歪算回路5aで演算する歪が同等の関数である場合、動きベクトル探索回路3aで演算した評価

関数の最小値を第3の出力として出力し、歪算出回路5 aから出力される歪の代わりに用いてもよい。

【0043】また、上記実施例1においては、比較選択回路7 cで用いる定数Kを $K > 0$ としたが、定数Kは0も取り得るとし、その値を変化させることにより、画像の内容に応じて0ベクトルの優先の度合を変えることができる。特に、コントラストの低い画像のパンなど、ブロックマッチングにおける歪の差が小さい特殊な画像では、Kの値を大きくすると、動きがあるにもかかわらず、0ベクトルが選択され、不必要な画質劣化を招くので、このような画像の場合はKを小さくするとよい。

【0044】実施例2. 以下、この発明の第2の実施例を図について説明する。図2は、この実施例2における動き補償予測回路を示すブロック図である。図において、入力端子1には入力映像信号101が、入力端子1 aにはメモリ回路16からの参照画像103がそれぞれ与えられる。入力端子1から入力された映像信号101は、動きベクトル探索回路3 bの第1の入力に与えられ、入力端子1 aから入力される参照画像103は、動きベクトル探索回路3 bの第2の入力に与えられる。動きベクトル探索回路3 bの第1の出力である動きベクトル109は、切り替え回路4 aの第1の入力に与えられる。切り替え回路4 aの第2の入力には、0ベクトルが与えられる。

【0045】動きベクトル探索回路3 bの第2の出力である予測画像110は、切り替え回路4 bの第1の入力に与えられる。切り替え回路4 bの第2の入力には、入力端子1 aから入力される参照画像103が与えられる。動きベクトル探索回路3 bの第2の出力である予測画像110は、歪算出回路5 aの第1の入力にも与えられる。歪算出回路5 aの第2の入力には、入力端子1から入力される映像信号101が与えられる。

【0046】歪算出回路5 aから出力される歪111は、比較選択回路7 dの第1の入力に与えられる。一方、入力端子1から入力される映像信号101は歪算出回路5 bの第1の入力にも与えられ、入力端子1 aから入力される参照画像103は歪算出回路5 bの第2の入力にも与えられる。歪算出回路5 bから出力される歪112は、比較選択回路7 dの第2の入力に与えられる。比較選択回路7 dの第1の出力である選択モード118は、比較選択回路7 bの第1の入力に与えられ、比較選択回路7 dの第2の出力である歪119は、比較選択回路7 bの第2の入力に与えられる。また、比較選択回路7 dの第1の出力である選択モード118は、切り替え回路4 aの第3の入力と、切り替え回路4 bの第3の入力にも与えられる。切り替え回路4 aの出力である動きベクトル107は出力端子2 aから出力され、可変長符号化回路19へ入力される。切り替え回路4 bから出力される予測画像104は、出力端子2 bから出力され、メモリ回路16へ入力される。また、入力端子1

から入力される映像信号101は、分散算出回路9にも入力され、分散算出回路9の出力115は比較選択回路7 bの第3の入力に与えられる。比較選択回路7 bの出力である選択モード105は出力端子2 cから出力され、切り替え回路18に入力される。

【0047】次に動作について説明する。まず、動きベクトル探索回路3 bは、入力画像101と参照画像103とから動きベクトルを探索する。すなわち、入力画像を例えば16画素×16ラインのマッチングブロックに分割し、各マッチングブロックについて、歪が最小となる動きベクトルを探索する。このとき、歪として、予測誤差だけでなく、動きベクトルの大きさも評価する。

【0048】例えば、画像のサイズをI画素×Jラインとし、入力画像を $F(i, j)$ （ただし、iは水平方向の画素番号で $0 \leq i < I$ 、jは垂直方向の画素番号で $0 \leq j < J$ ）と表し、マッチングブロックが互いにオーバーラップしないとすると、各マッチングブロックは $F(n \times 16 + i, m \times 16 + j)$ （ $0 \leq i \leq 15$ 、 $0 \leq j \leq 15$ ）と表せる。ここで、(n, m)はマッチングブロックの位置を表す。この(n, m)番目のマッチングブロックを

$M(i, j) = F(n \times 16 + i, m \times 16 + j)$ （ $0 \leq i \leq 15$ 、 $0 \leq j \leq 15$ ）

とおく。

【0049】一方、参照画像を $G(i, j)$ （ $0 \leq i < I$ 、 $0 \leq j < J$ ）とすると、ベクトル(H, V)を動きベクトルとしたときの予測画像 $PH, V(i, j)$ は、 $PH, V(i, j) = G(n \times 16 + i + H, m \times 16 + j + V)$ となる。

【0050】ここで、ベクトル(H, V)を動きベクトルとしたときの歪Sを、次のような評価関数fで評価する。

$S = f(M(i, j), PH, V(i, j), H, V)$

動きベクトル探索回路3 bは、上記の評価関数fで評価された歪Sが最小となるベクトル(H, V)を動きベクトルに決定し、この動きベクトル(H, V)とそのときの予測画像 $PH, V(i, j)$ を出力する。

【0051】上記の評価関数fとしては、例えば、

【0052】

【数1】

$$S = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} |M(i, j) - PH, V(i, j)| + \{ |H| + |V| \} \times \alpha$$

(α は定数； $\alpha > 0$)

【0053】あるいは、

【0054】

【数2】

$$S = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} \{ M(i, j) - PH, V(i, j) \}^2 + \{ H^2 + V^2 \} \times \beta$$

(β は定数； $\beta > 0$)

//

12

【0055】あるいは、
【0056】

* 【数3】

*

$$S = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} |M(i, j) - PH, V(i, j)| + \max(|H|, |V|) \times \gamma$$

(γは定数: γ > 0)

【0057】などを用いる。

【0058】歪算回路5aは、動きベクトル探索回路3bから出力される予測画像PH, V(i, j)と入力画像の誤差の自乗和S1を算出する。

【0059】

【数4】

$$S1 = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} \{M(i, j) - PH, V(i, j)\}^2$$

【0060】一方、歪算回路5bにおいては、入力画像と参照画像G(i, j)とから、各マッチングブロックの誤差の自乗和による歪S2を算出する。

【0061】

【数5】

$$S2 = \sum_{i=0}^{15} \sum_{j=0}^{15} \{M(i, j) - G(n \times 16 + i, m \times 16 + j)\}^2$$

【0062】すなわち、歪算回路5bは動きベクトルを0ベクトルとしたときの歪を計算する。比較選択回路7dは、S1 < S2のとき、MCモードを示す信号と歪S1を出力し、S1 ≥ S2のとき、NoMCモードを示す信号と歪S2を出力する。比較選択回路7dから出力される選択モード118がMCモードのとき、切り替え回路4aは動きベクトル探索回路3bで選択された動きベクトル109を出力し、切り替え回路4bは動きベクトル探索回路3bで選択された予測画像110を出力する。比較選択回路7dから出力される選択モード118がNoMCモードのとき、切り替え回路4aは0ベクトルを出力し、切り替え回路4bは、参照画像103を出力する。

【0063】さらに、分散算回路9は、入力信号の各マッチングブロックの分散を算出する。比較選択回路7bは、比較選択回路7dから出力される歪119と、分散算回路9から出力される分散値115とを比較し、画像内符号化を行うイントラモードか、比較選択回路7dから出力される選択モード118のいずれかを選択して切り替え回路18に出力する。

【0064】なお、上記実施例2においては、歪算回路5a、5bで演算する歪は誤差の自乗和としたが、歪はこれに限るものではなく、誤差の絶対値和、あるいは、動きベクトル探索回路3bと同様にベクトルの大きさも考慮した評価関数でもよい。また、歪算回路5aで演算する歪が、動きベクトル探索回路3bで動きベクトルを決定するために用いる評価関数と同等の関数である場合、動きベクトル探索回路3bで演算した評価関数の最小値を第3の出力として出力し、歪算回路5aの

出力の代わりに用いてもよい。

【0065】また、上記実施例1および実施例2の動き補償予測回路は、互いに構成がよく似ているので、簡単にこれらを組み合わせた動き補償予測回路を構成することができる。さらに、画像内容に従って、実施例1および実施例2の動き補償予測回路または2つを組み合わせた動き補償予測回路を制御信号等により切り換えて用いることもできる。通常の画像においては、実施例2のように、動きベクトル探索回路の評価関数が、動きベクトルの大きさを指数に含むよう構成するほうが、同じようなパターンが広範囲にわたって存在するような画像でも、不必要に大きなベクトルが選択されないで、画質劣化を防ぐとともに、動きベクトルの伝送効率を上げることができる。さらに、実施例1のように、動き補償がある場合と無い場合の予測歪の差が小さい場合には、動き補償をしない画像間予測符号化を選択することにより、動きベクトルの伝送効率を確実にあげることができる。

【0066】しかし、コントラストの低い画像のパンなどブロックマッチングにおける歪の差が小さい特殊な画像では、動きベクトル探索回路は動きベクトルの大きさを評価しない評価関数を用いることにより、0ベクトルを優先せず、不必要な画質劣化を防ぐことができる。また、このような画像においても、ブロックマッチングの歪の大きさに応じて定数Kを決め、動き補償がある場合と無い場合の予測歪の差がK以下であれば、動き補償をしない画像間予測符号化を選択することにより、動きベクトルの伝送効率を改善することができる。

【0067】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、動きベクトル探索手段により探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪をS1、動き補償しないときの予測の歪をS2としたとき、S2 ≤ S1 + K (Kは定数; K > 0) のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うので、動きベクトルの伝送効率を向上させる映像信号符号化方式を得る効果がある。

【0068】また、請求項2の発明によれば、動きベクトル探索手段により探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪をS1、動き補償しないときの予測の歪をS2としたとき、S2 ≤ S1 + K (Kは定数; K ≥ 0) のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うことにより、動きベクトルの伝送効率を向上させる映像信号符号化方式におい

て、コントラストの低い画像のパンなどブロックマッチングにおける歪の差が小さい特殊な画像では、Kの値を小さくして、0ベクトルを優先しないようにできるので、不必要な画質劣化を避けることができる。

【0069】また、請求項3の発明によれば、動きベクトル探索手段が、動きベクトルを決定するための評価関数の引数として、動きベクトルの大きさを含むので、予測歪の差が小さい場合には小さい動きベクトルを選択し、動きベクトルの伝送効率を向上させるとともに、画質劣化を防ぐ映像信号符号化方式を得る効果がある。

【0070】また、請求項4の発明によれば、動きベクトル探索手段が動きベクトルを決定するための評価関数を2つ以上有し、少なくとも1つの評価関数が動きベクトルの大きさを引数に含むので、予測歪の差が小さい場合には小さい動きベクトルを選択することにより、動きベクトルの伝送効率を向上させることができる。また、探索された動きベクトルによる動き補償予測の歪をS1、動き補償しないときの予測の歪をS2としたとき、 $S2 \leq S1 + K$ (Kは定数; $K \geq 0$) のときは動きベクトルを0ベクトルに置き換え、動き補償しない画像間予測符号化を行うことにより、動きベクトルの伝送効率を確実に向上させる。さらに、コントラストの低い画像のパンなどブロックマッチングにおける歪の差の小さい特殊な画像の場合、上記定数Kを小さくし、動きベクトル探索手段の評価関数も動きベクトルの大きさを含まないものとすることにより、0ベクトルを優先しないようにし、不必要な画質劣化を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の映像信号符号化方式を適用した符号化装置の動き補償予測回路の第1の実施例を示すブロッ

ク図である。

【図2】この発明の映像信号符号化方式を適用した符号化装置の動き補償予測回路の第2の実施例を示す概略ブロック図である。

【図3】従来の映像信号符号化方式を適用した映像信号処理回路を示すブロック図である。

【図4】従来の動き補償予測方式を説明するための概念図である。

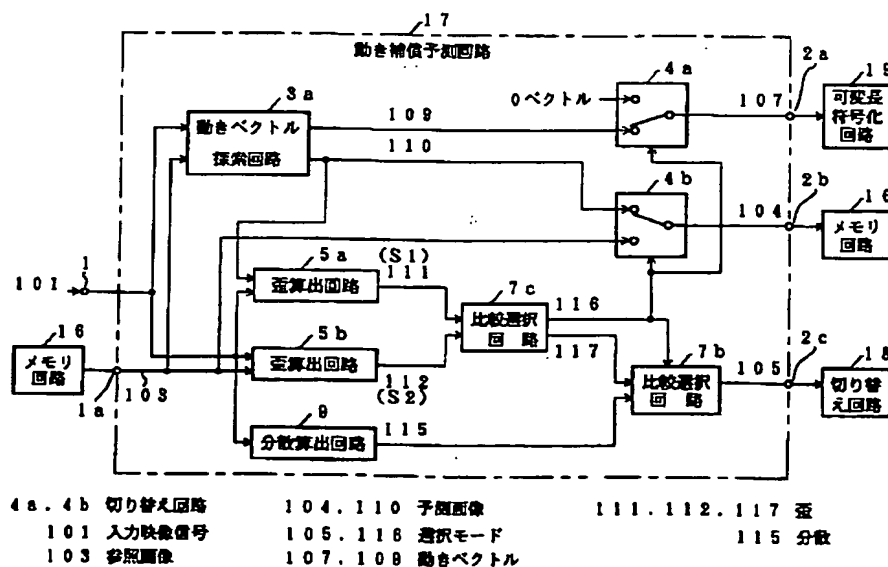
【図5】従来の映像信号符号化方式を適用した符号化装置の動き補償予測回路を示すブロック図である。

【図6】従来の映像信号符号化方式を適用した符号装置の動きベクトルの可変長符号化回路を示すブロック図である。

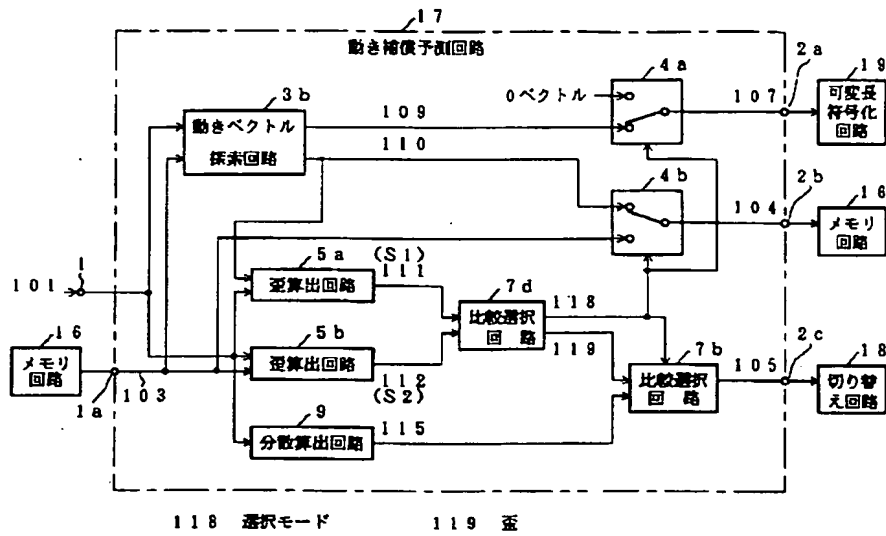
【符号の説明】

- 3 動きベクトル探索回路
- 4 切り替え回路
- 5 歪算出回路
- 7 比較選択回路
- 9 分散算出回路
- 10 減算器
- 11 DCT回路
- 12 量子化回路
- 13 逆量子化回路
- 14 IDCT回路
- 15 加算器
- 16 メモリ回路
- 17 動き補償予測回路
- 18 切り替え回路
- 19 可変長符号化回路
- 20 送信バッファ

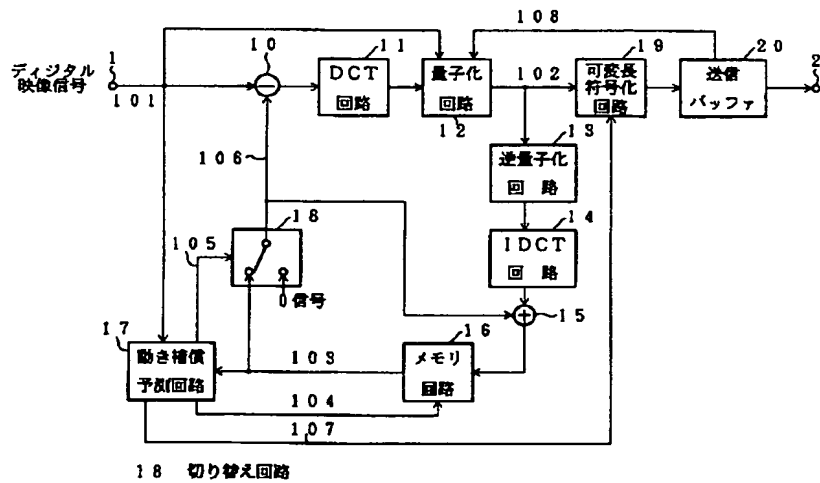
【図1】



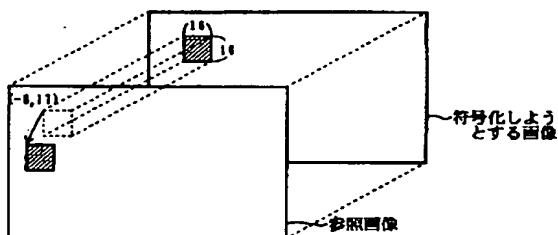
【图 2】



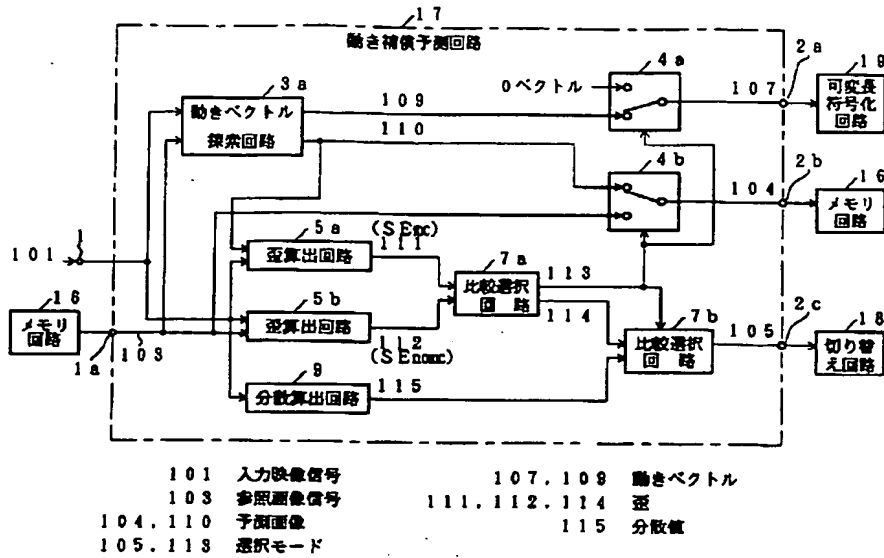
【图 3】



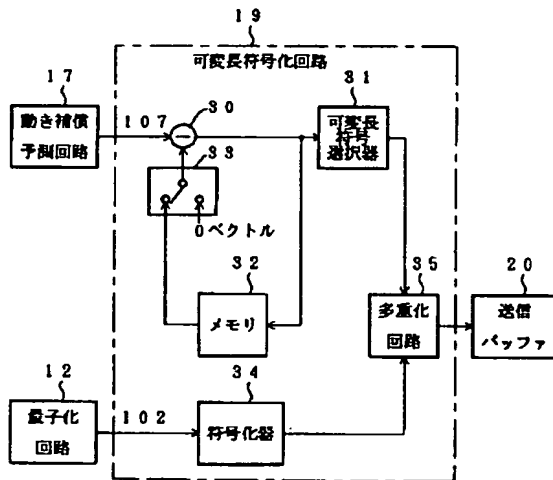
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 篠原 隆
長岡京市馬場図所1番地 三菱電機株式会
社映像システム開発研究所内

(72)発明者 加瀬沢 正
長岡京市馬場図所1番地 三菱電機株式会
社映像システム開発研究所内